Dugesiana 18(1): 1-10
Fecha de publicación: 29 de julio de 2011

Riqueza de escarabajos con hábitos nocturnos (Coleoptera: Scarabaeoidea) en islas de las bahías de Ohuira y Navachiste, Sinaloa, México

Nocturnal scarab beetle species richness (Coleoptera: Scarabaeoidea) in islands of the Ohuira and Navachiste bays, Sinaloa, Mexico

Gabriel Antonio Lugo-García[1, 3], Miguel Ángel Morón[2,*], Álvaro Reyes-Olivas[3], Agustín Aragón-García[4], Laura Delia Ortega-Arenas[1] y Hugo Cota-Sánchez[5]

[1]Entomología, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados, 56230, Montecillo, Estado de México. [2]Red de Biodiversidad y Sistemática, Instituto de Ecología A. C. 91000, Apartado Postal 63, Xalapa, Veracruz. [3]Escuela Superior de Agricultura del Valle del Fuerte, Universidad Autónoma de Sinaloa, 81110, Juan José Ríos, Ahome, Sinaloa. [4]Departamento de Agroecología y Ambiente, Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 72570, San Manuel Puebla, Puebla, [5]University of Saskatchewan, Department of Biology, Saskatoon, SK, S7N 5E2, Canadá.

RESUMEN

Con el propósito de evaluar la fauna de Scarabaeoidea nocturnos en 18 islas de las bahías de Ohuira y Navachiste, Sinaloa, se realizaron colectas de julio a octubre de 2009 utilizando trampas de luz. Se recolectaron un total de 15,472 individuos pertenecientes a 20 especies. Las especies mejor representadas fueron *Oxygrylius ruginasus* LeConte (95.42%), *Omorgus suberosus* (LeConte) (2.93%), *Digitonthophagus gazella* (Fabricius) (0.56), *Phyllophaga yaqui* Saylor (0.46%) y *Diplotaxis ambigua* Fall (0.20%). La mayor abundancia se presentó en agosto (98.1%) lo cual coincidió con el máximo periodo de lluvias, mientras que la tasa de captura más baja se presentó en septiembre con 10 individuos. La mayor riqueza se ubicó en la isla Pájaros II con 9 especies capturadas. *Omorgus suberosus, Phyllophaga yaqui, Hemiphileurus illatus* y *Phileurus valgus* se registran por primera vez en el estado de Sinaloa. Se incluye una clave para identificar las especies encontradas.

Palabras clave: Dynastinae, Melolonthinae, Scarabaeinae, Trogidae, Taxonomía, islas.

ABSTRACT

Richness and abundance of nocturnal species of Scarabaeoidea from 18 islands located in Ohuira and Navachiste bays, state of Sinaloa was evaluated by mean of light traps during July to October, 2009. A total of 15,472 specimens belonging to 20 species were collected. Most abundant species were *Oxygrylius ruginasus* LeConte (95.42%), *Omorgus suberosus* (LeConte) (2.93%), *Digitonthophagus gazella* (Fabricius) (0.56), *Phyllophaga yaqui* Saylor (0.46%) and *Diplotaxis ambigua* Fall (0.20%). Greatest number of scarab beetles (98.1%) were collected during August, with higher rain fall records, and the lower number (10 specimens) were obtained during September. The island with greatest scarab richness was Pajaros II where nine species were collected. *Omorgus suberosus, Phyllophaga yaqui, Hemiphileurus illatus* and *Phileurus valgus* were recorded by the first time in the state of Sinaloa. A key to the species found in the islands is included.

Key words: Dynastinae, Melolonthinae, Scarabaeinae, Trogidae, taxonomy, islands.

INTRODUCCIÓN

La Bahía de Ohuira en el norte del estado de Sinaloa aloja seis islas, para la mitad de las cuales se dispone de listados florísticos que incluyen alrededor de 150 especies. Se estima que esta diversidad vegetal representa sólo 50% del total de la flora insular de dicha bahía (Reyes-Olivas 2002). Por otra parte, las exploraciones botánicas en 18 islas alojadas en la vecina bahía de Navachiste indican que la flora vascular asciende a 258 especies, de las cuáles un 50% son endémicas (Díaz 2008). En las islas del Pacífico mexicano y el Golfo de California, se tienen escasos datos sobre las especies de coleópteros, y en particular sobre los Scarabaeoidea. Entre los estudios disponibles se cuentan: el realizado por Howden (1969) quién registró *Coenonycha socialis* (Horn) (Scarabaeidae: Melolonthinae) especie endémica de Isla de Guadalupe, Baja California; Palacios-Vargas *et al.* (1982) en una lista preliminar de insectos de la isla Socorro, incluyeron una especie de Scarabaeidae (*Ataenius hogei* Cartwright & Spangler) y un Trogidae (*Trox* sp.); Morón (1990) describió *Archophileurus clarionicus* (Melolonthidae: Dynastinae) especie braquíptera endémica de la isla Clarión; y Sánchez-Piñero y Polis (2000) correlacionaron la diversidad de Tenebrionidae con los patrones de riqueza de plantas y guano de aves marinas en 25 islas del Golfo de California.

Considerando que el conocimiento de los escarabajos es más escaso a nivel regional y estatal que el de los recursos vegetales, mismos que han sido inventariados en una decena de las más de 400 islas de Sinaloa, aún es necesario mucho trabajo de campo para documentar la diversidad de la entomofauna en éstas áreas. El objetivo del presente estudio consiste en determinar la riqueza específica y la abundancia de los Scarabaeoidea en 18 islas de las bahías de Ohuira y Navachiste, Sinaloa, México.

El área de estudio incluye un complejo de 18 islas de la Bahía Navachiste y Bahía de Ohuira (25°19’97”- 25°41’18” N, 108° 37’ 42”- 109° 09’ 51” O) que son parte del sistema insular del Golfo de California (Fig. 1). El clima de la región es seco y cálido con lluvias en verano (García 1973), en algunas islas es desértico,

* Autor corresponsal.

con temperatura media anual de 24.1-24.8°C y precipitación media anual de 240-305 mm.

La bahía de Ohuira ocupa 125 km^2, su cuenca es una antigua desembocadura del Rio Fuerte en la cual se encuentran seis islas (Mazocahui I, Mazocahui II, Patos, Tunosa, Bledos y Bleditos) formadas por materiales volcánicos del Pleistoceno y separadas del continente por el incremento del nivel del mar hace 2000-2500 años. El suelo es somero, franco-arcilloso, con amplia cobertura de piedras y afloramientos rocosos (Reyes-Olivas *et al.* 2002). La bahía Navachiste ocupa un área de 140 km^2, la mayoría de sus islas son de origen volcánico del período Terciario superior, caracterizadas por el predominio de suelos rocosos (litosoles y regosoles) muy someros; otras islas de origen reciente están conformadas por grandes barras de arena (islas San Ignacio y Macapule) depósitos aluviales de limo y arcilla, con predominancia de arenosoles y solonchak. En estas islas existen los siguientes tipos de vegetación, citados en orden de cobertura: manglar, bosque espinoso, vegetación de dunas, vegetación halófila, matorral xerófilo y pastizal. La mayor parte de las especies vegetales se incluyen en las familias Fabaceae, Euphorbiaceae, Poaceae, Cactaceae y Asteraceae (Díaz 2008).

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo de campo se realizó durante los meses de julio a octubre de 2009. Las colectas fueron nocturnas y se utilizó una trampa de luz negra fluorescente de 20 watts tipo embudo, conectada a un recipiente colector de 19 l de capacidad y abastecida por una batería de automóvil (operando de las 19:00 a 24:00 h) colocada en la parte norte de cada una de las islas. Las trampas se operaron una noche por mes en días sucesivos para las distintas islas. Los individuos se sacrificaron con vapores de acetato de etilo en frascos de plástico de 500 ml y se colocaron en bolsas de polietileno rotuladas con los datos de colecta, con papel absorbente impregnado con acetato de etilo. Los especímenes se trasladaron al laboratorio de Entomología de la Escuela Superior de Agricultura del Valle del Fuerte, donde se procesaron y montaron en alfileres entomológicos para su conservación de acuerdo a técnicas convencionales. La determinación taxonómica se realizó con claves dicotómicas para Scarabaeoidea propuestas por Morón (1986, 1994), Deloya y Ratcliffe (1988) y Morón e*t al.* (1998) y por comparación con especimenes identificados de las colecciones del Instituto de Ecología A. C., Xalapa y del Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Se depositaron ejemplares duplicados en las colecciones entomológicas del Colegio de Postgraduados, Montecillo, Edo de México (CP), la Escuela Superior de Agricultura del Valle del Fuerte (UAS), el Departamento de Agroecología y Ambiente, Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (DAGAM-BUAP), y el Instituto de Ecología A. C. de Xalapa, Veracruz (IEXA).

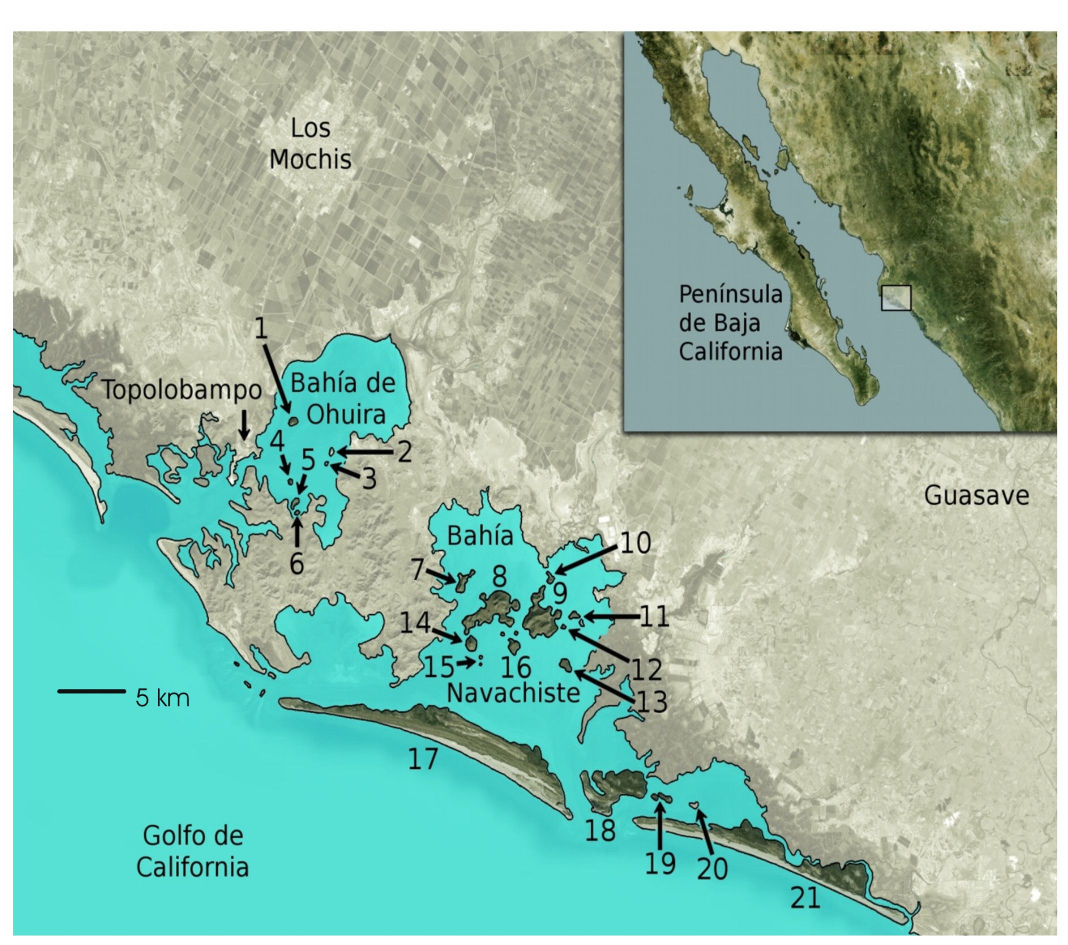


Figura 1. Islas de las Bahías de Ohuira y Navachiste. 1) Patos, 2) Bledos, 3) Bleditos, 4) Tunosa, 5) Mazocahui I, 6) Mazocahui II, 7) Chivas-Alhuate, 8) Niscoco, 9) Tesobiates, 10) Mapachera, 11) Huitussera, 12) La Ventana, 13) San Lucas, 14) Metate, 15) Cerros Blancos-Molcajete, 16) Guasayeye, 17) San Ignacio, 18) Vinoramas, 19) Pájaros II, 20) Pájaros I, 21) Macapule.

RESULTADOS

Se recolectaron un total de 15,472 individuos, mismos que representan a 5 familias, 7 subfamilias, 8 tribus, 12 géneros y 20 especies, siendo *Phyllophaga* y *Diplotaxis* los géneros mejor representados con 4 especies cada uno (Cuadro 1). En el apéndice I se incluye una clave para identificar las especies. La familia dominante en la zona de estudio fue Melolonthidae con 15 especies (75%) y 8 géneros (66.6%), seguida de Trogidae con 2 especies (10%). Las familias Passalidae, Scarabaeidae e Hybosoridae contribuyen con el 15% restante, y están representadas únicamente por un género y una especie cada una.

Melolonthidae: Melolonthinae: Melolonthini

Phyllophaga Harris, 1827. Se registraron cuatro especies de los subgéneros *Listrochelus y Phyllophaga s. str.* (*sensu* Morón 1986). La Isla Pájaros II presentó la mayor diversidad de especies (3) seguida de la isla Mazocahui I con dos especies.

Phyllophaga (*Listrochelus*) *yaqui* Saylor, 1940 (Fig. 2-a). Se colectaron 72 ejemplares en tres islas pertenecientes a la Bahía de Ohuira. En la isla Mazocahui I se encontraron 51 especímenes durante julio y 7 individuos en agosto. Durante agosto se capturaron 13 individuos en Isla Patos y un ejemplar en Isla Tunosa. Esta especie pertenece al grupo "*timida*" y habita en matorrales espinosos y bosques tropicales deciduos establecidos entre los 50 y 250 msnm en el sur de Sonora (Morón 2002). Nuevo registro para Sinaloa.

Phyllophaga (*Phyllophaga*) *ravida* (Blanchard, 1850) (Fig. 2-b). Esta especie representa al complejo de especies "*dentex*" del grupo "*ravida*" (Morón 1986), sólo se encontró en la Isla Pájaros II donde se colectaron cuatro ejemplares en agosto. Está ampliamente distribuida en todo el país y se considera una de las plagas subterráneas más importantes en México, con frecuencia asociada a cultivos de maíz, caña de azúcar, pastos, hortalizas y flor de estatis (Morón *et al.* 1997, Morón 2003).

Phyllophaga (Phyllophaga) aff. *cazieriana* Saylor, 1938. (Fig. 2-c). De esta especie sólo se recolectó una hembra en la isla Pájaros II el 22 de julio. *Phyllophaga cazieriana* representa al complejo de especies "*dentex*" del grupo "*ravida*", se distribuye en el estado de México, Chihuahua y Michoacán (Morón 2003).

Phyllophaga (Phyllophaga) opaca (Moser, 1918). Durante julio se le encontró en la Isla Tesobiates (dos ejemplares) y en la Isla Pájaros II (un ejemplar). En la Isla Guasayeye se capturó un individuo en agosto, mientras que en la Isla Mazocahui I se colectaron dos machos y una hembra durante octubre. Además de Sinaloa, *Ph. opaca* ha sido registrada en los estados de Michoacán, Nayarit, y Sonora (Morón 2003).

Diplotaxis Kirby, 1837. De este género se recolectaron cuatro especies, pero no fue posible identificar a tres de ellas. *Diplotaxis* sp. A estuvo representada por cinco individuos capturados durante julio en la isla Mazocahui I (3), en la isla Cerros Blancos (1) y en la isla San Lucas (1). Durante julio se colectó una hembra de *Diplotaxis* sp. B en la Isla Pájaros II, así como un macho de otra especie de *Diplotaxis* nueva para la ciencia, en proceso de descripción.

Diplotaxis ambigua Fall, 1909. Se colectaron 31 ejemplares en agosto, de los cuales seis se capturaron en la Isla Pájaros I, cuatro en la Isla Pájaros II, cinco en la isla Tesobiate, cuatro en la Isla Cerros Blancos, nueve en la Isla Alhuate y tres en la Isla Mazocahui I. Forma parte del grupo "*planidens*" junto con otras cuatro especies distribuidas en Baja California, Sinaloa y Sonora. Esta especie ha sido registrada en Sonora y Sinaloa (Morón *et al.* 1997).

Dynastinae: Cyclocephalini

Cyclocephala sinaloae Howden y Endrödi, 1966 (Fig. 2-d). Representada por 12 ejemplares recolectados en la isla Bledos durante julio. Esta especie forma parte de la fauna restringida a Sinaloa, Nayarit y Jalisco (Morón *et al*. 1998).

Dynastinae: Pentodontini

Oxygrylius ruginasus LeConte, 1856 (Figura 2-e). Se colectó durante agosto y septiembre. La abundancia de esta especie (14,741 especímenes capturados) es particularmente notoria en la Isla Macapule. Por el contrario, sólo de uno a seis individuos fueron capturados en las islas Pájaros II, Tesobiate, Vinorama, San Ignacio, La Chiva, Niscoco y Mazocahui I (Cuadro 1). Esta especie es abundante en zonas áridas del suroeste de México. Se le encuentra en bosques tropicales caducifolios, matorrales xerófilos, pastizales y comunidades secundarias desde el nivel del mar hasta los 1,500 m de altitud. Las larvas se desarrollan en el suelo consumiendo raíces y materia orgánica. Los adultos con frecuencia son atraídos por la luz eléctrica (Morón *et al.* 1997) y en el norte de Sinaloa se han encontrado consumiendo el follaje de especies de *Fouquieria* (Fouquieraceae), *Parkinsonia, Haematoxylum*, (Fabaceae), *Ficus* (Moraceae), *Parthenium* (Asteraceae) y *Antigonon* (Polygonaceae) (Aragón-García *et al.* 2010).

Dynastinae: Oryctini

Strategus aloeus Linné 1758. Se colectó una hembra en la Isla Guasayeye en el mes de agosto. Tiene una amplia distribución geográfica en México, con excepción de la Península de Baja California. Las larvas y adultos se alimentan de materia orgánica del suelo, troncos podridos, raíces, y en ocasiones se les ha encontrado barrenando tallos de palmeras, agaváceas y cactáceas (Morón *et al.* 1997).

Dynastinae: Phileurini

Phileurus valgus (Olivier, 1789). (Fig. 2-f). Se recolectó sólo una hembra en la isla Vinorama el 22 de agosto. Habita en bosques tropicales perennifolios y caducifolios, encinares, pinares, bosque mesófilo de montaña, matorrales, comunidades secundarias y plantaciones ubicadas entre el nivel del mar y los 1,600 metros de altitud. Sus larvas y adultos se han encontrado en troncos podridos de *Ipomoea* sp (L.). (Convolvulaceae). Existen registros para los estados de Durango, Tamaulipas, Nuevo León, Hidalgo, Morelos, Michoacán, Nayarit, Jalisco, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Yucatán, Chiapas y Sur de Estados Unidos, Centro y Sudamérica, así como las Antillas (Morón *et al*. 1997). Nuevo registro para Sinaloa.

Hemiphileurus illatus (Leconte, 1854). Durante agosto se capturaron tres ejemplares en la isla Macapule y uno en la isla Vinorama. Habita en bosque tropical caducifolio, matorrales y bosque de pino y encino ubicados entre el nivel del mar y los 1,500 metros de altitud. Los adultos ocasionalmente son atraídos por luces nocturnas entre junio y noviembre. Larvas de esta especie se han encontrado en troncos de *Dasylirion* sp. (Gerhard) (Liliaceae) y *Bumelia* sp. (L.) (Sapotaceae). Se le ha citado de

Baja California, Sonora, Chihuahua, Tamaulipas, Nuevo León y Arizona y Nuevo México en los EUA (Morón *et al*. 1997). Nuevo registro para Sinaloa.

Rutelinae: Anomalini

Paranomala Casey, 1915. De acuerdo con Ramírez-Ponce y Morón (2009) la mayor parte de las especies americanas



Figura 2. Adultos y cápsulas genitales de especies de Scarabaeoidea recolectadas en las islas de las Bahías de Ohuira y Navachiste, Sinaloa. a) *Phyllophaga yaqui*, b) *Ph. ravida*, c) *Ph. cazieriana*, d) *Cyclocephala sinaloae*, e) *Oxygrylius ruginasus*, f) *Phileurus valgus*, g) *Paranomala flavilla*, h) *Omorgus suberosus* y i) *Omorgus tesselatus*.

de *Anomala* Samouelle deben incluirse en *Paranomala*, nombre propuesto por Casey como subgénero de *Anomala* en el que incorporó numerosas especies de los Estados Unidos y México. Durante el presente estudio se colectaron dos especies de *Paranomala*, pero no fue posible identificar una de ellas, *Paranomala* sp. 2 estuvo representada por cuatro individuos capturados durante julio y agosto en la isla Vinorama.

Paranomala flavilla (Bates, 1888) (Fig. 2-g). Se colectaron 14 ejemplares en julio y agosto; seis de éstos en la isla Pájaros I, cuatro en la isla Pájaros II, dos en la isla Vinorama, uno en la isla Cerros Blancos y uno en la isla Patos (Cuadro 1). La especie está registrada en Baja California Sur, Chiapas, Colima, Durango, Jalisco, Nayarit, Sinaloa y Tamaulipas (Morón *et al.* 1997).

Passalidae: Passalinae: Passalini

Ptichopus angulatus (Percheron, 1835). En la isla Cerros Blancos, se capturó un ejemplar el 28 de julio. Habita en bosques tropicales, bosques mesófilo de montaña y mixtos de pino y encino, así como en formaciones xerófilas, situadas entre el nivel del mar y los 2,200 m de altitud, en Aguascalientes, Campeche, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán. Vive únicamente en los detritus de hormigueros de *Atta mexicana* (Smith) en donde se encuentran los adultos y sus distintos estados de desarrollo. Es un pasálido muy buen volador, atraído con frecuencia a las luces eléctricas al inicio de la época de lluvias (Reyes-Castillo 2003).

Trogidae: Troginae

Omorgus tesselatus (LeConte, 1854) (Fig. 2-i). Se capturó un ejemplar el 28 de agosto en la isla Macapule. Esta especie se distribuye en los Estados Unidos y en México está registrada en Sonora, Sinaloa, Baja California, Guerrero, Nayarit y Morelos (Deloya 2003).

Omorgus suberosus (Fabricius, 1775) (Fig. 2-h). Se colectó entre julio y octubre, el número de ejemplares varía entre las islas investigadas, por ejemplo, 16 en las islas Pájaros II, una en Isla Macapule, 19 en Isla Vinorama, 28 en Isla Guasayeye, 223 en Isla Mazocahui I, 13 en Isla Bledos, 14 en Isla Patos, dos en Isla Bleditos y 139 individuos en la isla Tunosa. Es posible que la variación demográfica observada se deba a que en las Islas Tunosa y Pájaros II existe gran cantidad de guano de aves en la superficie del suelo, el cual podría utilizar como alimento. Los adultos y las larvas tal vez aprovechan los restos orgánicos de los nidos de aves marinas, incluyendo huevos dañados y cadáveres de polluelos. Los adultos de esta especie se han observado en las playas del Pacífico Mexicano asociados con los nidos de tortugas marinas (*Lepidochelis olivaceae* Eschscholtz) (Rosano-Hernández y Deloya 2002). Es una especie ampliamente distribuida en Estados Unidos, México, Guatemala, Costa Rica, Nicaragua, Colombia, Venezuela, Perú, Ecuador, Chile, Argentina, Bolivia, Uruguay, Paraguay, Brasil y Australia. En México se ha registrado para Baja California, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Chiapas, Puebla, San Luis Potosí, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Colima, y Yucatán (Deloya 2003). Nuevo registro para Sinaloa.

Hybosoridae, Hybosorinae

Hybosorus illigeri Reiche 1853. Se colectaron cinco ejemplares en la isla Tesobiates, uno en la Isla San Lucas, dos en la Isla Guasayeye y uno en la isla La Ventana en el mes de agosto. Esta especie tiene una distribución original que corresponde a la región mediterránea y su presencia en América y otros continentes se atribuye a introducciones humanas accidentales costeras durante los siglos XIX y XX. Su dispersión en México durante los últimos 40 años ha seguido principalmente las zonas áridas del norte, la vertiente del Pacífico y la costa del Caribe, en localidades de Coahuila, Durango, Hidalgo, Jalisco, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, Sonora (Morón 2003) y Sinaloa (Aragón-García *et al.* 2010).

Scarabaeidae: Scarabaeinae: Onthophagini

Digitonthophagus gazella (Fabricius 1787). Se colectaron 10 ejemplares en la Isla Pájaros I; 32 en Isla Pájaros II, 11 en Isla Macapule, 14 en Isla San Lucas, dos en Isla Vinorama y 18 en Isla Cerros Blancos. Es una especie Indo africana que debido a su potencial reproductivo y la rapidez de desarrollo, poco tiempo después de ser introducida deliberadamente en Texas, Louisiana, Georgia y California (E.U.A.), se dispersó en casi todo el territorio mexicano. Es una especie coprófaga cuyos adultos están activos entre junio y octubre, preferentemente en espacios abiertos y secos, ubicados entre el nivel del mar y los 2,100 m de altitud (Zunino 2003).

DISCUSIÓN

Cuatro especies *Phyllophaga yaqui, Oxygrylius ruginasus, Diplotaxis ambigua y Omorgus suberosus* representan el 99.58 % de los 15,472 ejemplares recolectados con las trampas de luz. De las 16 especies restantes, siete están representadas por un solo ejemplar. La mayor riqueza taxonómica está concentrada en los géneros *Phyllophaga* y *Diplotaxis* que reúnen el 40% de la especies recolectadas y el 0.87% de los individuos presentes en las muestras. El gran número de especies con adultos filófagos y larvas rizófagas de los géneros *Phyllophaga, Paranomala, Cyclocephala, Diplotaxis*, coincide con las observaciones en otras localidades continentales del país, y se puede relacionar directamente con la riqueza específica que exhiben tales géneros en la gran área de distribución que ocupan. En muchos casos, la distribución de estas especies se ha visto favorecida por la deforestación continua para ampliar las áreas dedicadas a la agricultura y la ganadería (Morón 2003).

Al reunir los registros de la actividad mensual de las especies recolectadas en las 18 islas de las bahías de Navachiste y Ohuira, es evidente que la mayor diversidad de especies se concentra en los meses de julio y agosto, y muestra una relación muy directa con la temporada de lluvias en la región (Fig. 3). Una relación similar ocurre con la época de vuelo de las especies de melolóntidos en los campos cultivados con caña de azúcar, bosque tropical caducifolio y encinares de Nayarit (Morón *et al.* 1998).

De acuerdo con las observaciones en las islas es posible distinguir tres patrones fenológicos que involucran tanto a las especies filo-rizófagas como a las saprófagas. En el primer patrón las especies aparecen con las primeras lluvias de julio, cuando alcanzan su máxima representatividad y su abundancia decrece en agosto hasta desaparecer en septiembre u octubre; este

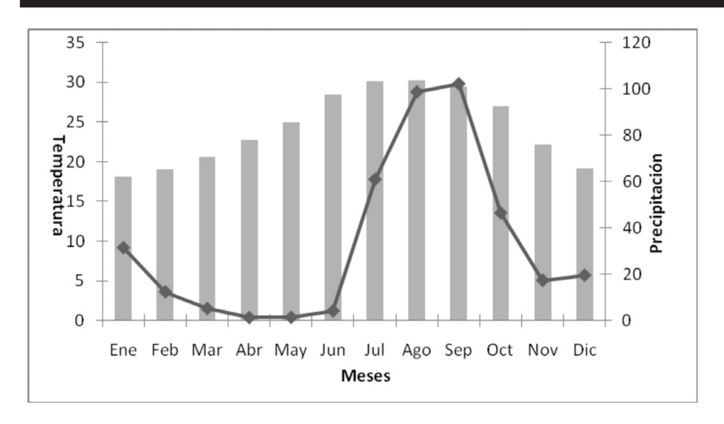


Figura 3. Promedios de precipitación mensual y temperatura media mensual registradas entre enero de 1971 y diciembre de 2000 en las estaciones meteorológicas más cercanas a las islas (Corerepe y Topolobampo), Sinaloa, México.

patrón se observó en *Phyllophaga opaca, Ph. yaqui, Paranomala flavilla, Paranomala* sp. En el segundo patrón, las especies aparecen en las primeras lluvias de julio y alcanzan su mayor representatividad en el mes de agosto, decreciendo su abundancia paulatinamente en septiembre hasta desaparecer en octubre; tal es el caso de *Diplotaxis ambigua, Cyclocephala sinaloae, Hemiphileurus illatus* e *Hybosorus illigeri*. En el tercer patrón las especies se distinguen porque aún cuando algunas de ellas inician su actividad con las primeras lluvias (julio), alcanzan su máxima representatividad durante el máximo de lluvias (agosto). Un rápido decremento ocurre en septiembre y octubre, tal como se observó con *Oxygrylius ruginasus, Digitonthophagus gazella* y *Omorgus suberosus.* La última especie fue más abundante en las islas Pájaros II, Patos y Tunosa, colonizadas por aves marinas que aportan carroña y otros residuos animales (hueso, pelo, pluma, tendones), siendo estos materiales su principal fuente de alimento.

Al comparar los datos de las especies fotófilas de Scarabaeoidea con la riqueza de fanerógamas y la superficie de cada isla no se observa una relación directa entre la abundancia o riqueza específica de escarabajos con las otras variables (Cuadro 2). Al parecer tiene más influencia la distancia entre la isla y tierra firme en la abundancia y riqueza específica de escarabajos, porque las islas más cercanas a la costa, Macapule y Mazocahui I, presentaron algunos de los valores más elevados de individuos y especies (14,757-291 ejs./ 5-6 spp.). En el caso de la isla Pájaros II donde se registró la mayor riqueza de escarabajos (9 spp.) se tiene una superficie insular mediana (66 ha) separada de la costa casi 1 km, con 47 especies vegetales bastante repartidas (0.71 spp/ha). La isla con mayor concentración de fanerógamas (14.5 spp/ha) es La Ventana, y la que tiene menor concentración (0.04 spp/ ha) es San Ignacio, y en ambas solo se encontró un individuo de una especie de escarabajo (*H. illigeri* y *O. ruginasus* respectivamente). Un caso interesante se observa en la Isla Cerros Blancos, distante de la costa 3 km, con superficie de 1 ha y sólo cinco especies vegetales, pero con cinco especies de escarabajos de distintos grupos tróficos representados en una muestra de 25 individuos (*Diplotaxis ambigua, Diplotaxis* sp. A, *Paranomala flavilla*, *Digitonthophagus gazella* y *Ptichopus angulatus*), las tres primeras se consideran filo-rizófagas, la cuarta es coprófaga e invasora muy reciente y la última depende de las hormigas arrieras, y solo se encontró en esa isla.

Actualmente se desconoce si algunas de estas islas pueden actuar como refugio para especies de escarabajos que están siendo desplazadas de la planicie costera debido a la expansión de las zonas agrícolas y granjas acuícolas en el estado. Cada isla posee una historia propia basada en su origen (volcánico versus continental), localización y tiempo geológico (Calrquist, 1965). Asimismo, cada isla ofrece un escenario para el acontecimiento de un amplio espectro de procesos evolutivos que favorecen el aislamiento geográfico, especiación y endemismo, a la vez que sirven de refugio para la vida silvestre, manteniendo así, poblaciones, comunidades y procesos ecológicos en áreas valiosas desde el punto de vista de la biodiversidad. Por estas razones, es necesario continuar y ampliar los estudios sobre la biodiversidad de las islas del Golfo de California en general, y en particular, las islas del estado de Sinaloa.

CONCLUSIONES

Durante el breve período de colectas nocturnas en las islas: 1) Entre las 20 especies capturadas predominaron cuatro especies que representan el 99% de las muestras, entre las que destaca ampliamente *Oxygrylius ruginasus.* 2) *Phyllophaga yaqui*, *Omorgus suberosus, Hemiphileurus illatus* y *Phileurus valgus* se registran por primera vez para el estado de Sinaloa. 3) No se encontraron especies endémicas para las islas, todas tienen amplia distribución cuando menos en la planicie costera de Sonora a Jalisco. 4) El período de vuelo de los Scarabaeoidea en las islas está relacionado con la temporada de lluvias. 5) Es recomendable continuar con el estudio de esta fauna insular para precisar los detalles de su biología y evaluar su capacidad de dispersión para formular hipótesis sobre el proceso de colonización de tales islas.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Universidad Autónoma de Sinaloa, Programa de Fomento y Apoyo a Proyectos de Investigación, por el apoyo financiero al Proyecto PROFAPI-2009/145 y la Universidad de Saskatchewan, Canadá, por el financiamiento al Proyecto GP-2009. Al M.C. Jorge Valdez Carrasco por la asistencia técnica durante el trabajo fotográfico, al Sr. Martín López; M.C. Bardo Sánchez, a los Ing. Rosario Ahumada y Mario Vea por el apoyo logístico en la colecta de material biológico.

LITERATURA CITADA

Aragón-García, A., G. A. Lugo-García, A. Reyes-Olivas, P. Casillas-Álvarez, J. R. Villegas-Cota y M. A. Morón. 2010. Huéspedes vegetales de adultos de Coleoptera Scarabaeoidea en el Valle del Carrizo, Sinaloa, México. *Southwestern Entomologist* 35(1): 99-108.

Calrquist, C. 1974. *Island Biology*. Columbia University Press, New York.

Deloya, C. 2003. Trogidae. (Pp. 125-133) En: Morón, M. A. (ed.) *Atlas de los escarabajos de México. Coleoptera: Lamellicornia. Vol. 2. Familias Scarabaeidae, Trogidae, Passalidae y Lucanidae.* Argania editio, Barcelona.

Deloya, C. y B.C. Ratcliffe. 1988. Las especies de *Cotinis* Burmeister en México (Coleoptera: Melolonthidae: Cetoniinae). *Acta Zoológica Mexicana* (*n.s.*) 28: 1-52.

Díaz, J. S. 2008. *Diversidad florística y estructura de la vegetación de las islas de los ecosistemas lagunares Navachiste y Macapule, del norte de Sinaloa.* Tesis Maestría en Ciencias. Instituto Politécnico Nacional (CIIDIR-Unidad Sinaloa). Guasave, Sinaloa.

García, E. 1973. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la Republica Mexicana)*. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, D. F.

Howden, H. F. 1969. Species of *Coenonycha* Horn from mainland Baja California, México (Coleoptera: Scarabaeidae). *The Coleopterists Bulletin*, 23:53-56.

Morón, M. A. 1986. *El género Phyllophaga en México. Morfología, distribución y sistemática supraespecífica. (Insecta: Coleoptera).*Publicación 20. Instituto de Ecología. México, DF.

Morón, M. A. 1990. Descripción de una especie nueva de *Archophileurus* Kolbe, 1910 (Coleoptera: Melolonthidae, Dynastinae). *Anales del Instituto de Biología, UNAM, serie Zoología* 61(1): 139-146.

Morón, M. A. 1994. Fauna de Coleoptera Lamellicornia en las Montañas del noreste de Hidalgo, México. *Acta Zoológica Mexicana* (*n.s.*) 63: 7-59.

Morón, M. A., 2002. Revision of the *timida* group of *Phyllophaga (Listrochelus)* Blanchard (Coleoptera: Melolonthidae). *Annals of the Entomological Society of America* 95(4): 449-463.

Morón, M. A. 2003. Diversidad, distribución e importancia de las especies de *Phyllophaga* Harris en México (Coleoptera: Melolonthidae) (pp. 1-27). In: Aragón, G. A., M. A. Morón y A. Marín J. (Eds.). *Estudios sobre Coleópteros del suelo en América*. Publicación especial de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México.

Morón, M. A., B.C. Ratcliffe, y C. Deloya. 1997. *Atlas de los escarabajos de México. Coleoptera: Lamellicornia, Vol.1 Familia Melolonthidae.* CONABIO-SME, México, D.F.

Morón, M. A., C. Deloya, A. Ramírez-Campos, y S. Hernández-Rodríguez. 1998. Fauna de Coleoptera Lamellicornia de la región de Tepic, Nayarit, México. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*75: 13-116.

Palacios-Vargas, J. G., J. Llampallas and Ch. L. Hogue. 1982. Preliminary list of the insects and related terrestrial arthropoda of Socorro Island, Islas Revillagigedo, México. *Bulletin Southern California Academy of Science* 81(3): 138-147.

Ramírez-Ponce, A. y M. A. Morón. 2009. Relaciones filogenéticas del género *Anomala* (Coleoptera: Melolonthidae: Rutelinae). *Revista Mexicana de Biodiversidad* 80: 357-394.

Reyes-Castillo, P. 2003. Passalidae. (pp. 135-168) En: Morón, M. A. (ed.) *Atlas de los escarabajos de México. Coleoptera: Lamellicornia. Vol. 2. Familias Scarabaeidae, Trogidae, Passalidae y Lucanidae.* Argania editio, Barcelona.

Reyes-Olivas, A. 2002. *Asociación de cactáceas con arbustos en el desierto costero de Topolobampo.* Tesis de Doctorado, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México.

Reyes-Olivas, A., E. García-Moya, y L. López-Mata. 2002. Cacti-Shrub interaction in the coastal desert of northern Sinaloa, México. *Journal of Arid Environments* 52 (4): 431-445.

Rosano-Hernández, M. C. y C. Deloya, 2002. Interacción entre trógidos (Coleoptera: Trogidae) y tortugas marinas (Reptilia: Cheloniidae) en el Pacífico mexicano. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)* 87: 29-46.

Sánchez-Piñero, F., y A. Polis. 2000. Bottom-up dynamics of allochthonous input: direct and indirect effects of seabirds on islands. *Ecology*, 81:3117-3132.

Zunino, M. 2003. Onthophagini. (pp. 66-74) En: Morón, M. A. (ed.) *Atlas de los escarabajos de México. Coleoptera: Lamellicornia. Vol. 2. Familias Scarabaeidae, Trogidae, Passalidae y Lucanidae.* Argania editio. Barcelona.

Recibido: 8 de septiembre de 2010
Aceptado: 29 de marzo de 2011

Cuadro 1. Especies de escarabajos recolectados con trampa de luz en 18 islas del Norte de Sinaloa, México.

Especies	Pájaros I	Pájaros II	Macapule	Tesobiates	San Lucas	Vinorama	Guasayeye	Cerros Blancos	San Ignacio	La Ventana	La Chiva	Alhuate	Niscoco	Mazocahui I	Bledos	Patos	Bleditos	Tunosa
Ph. ravida	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ph. yaqui	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58	0	13	0	1
Ph. cazieriana	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ph. opaca	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
D. ambigua	6	4	0	5	0	0	0	4	0	0	0	9	0	3	0	0	0	0
D. sp. A.	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
D. sp. B	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D. sp. nov.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. sinaloae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0
O. ruginasus	0	4	14,741	3	0	1	0	0	3	0	3	0	6	3	0	0	0	0
S. aloeus	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P. valgus	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H. illatus	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P. flavilla	6	4	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
P. sp. 2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P. angulatus	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O. tesselatus	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O. suberosus	0	16	1	0	0	19	28	0	0	0	0	0	0	223	13	14	2	139
H. illigeri	0	0	0	5	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
D. gazella	1	32	11	0	14	2	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cuadro 2. Características de las islas de las bahías de Ohuira y Navachiste, Sinaloa.

Islas	Superficie Ha	Especies vegetales	Especies Veg /Ha	No. Especies escarabajos	Ejemplares escarabajos
San Ignacio	3700	151	0.04	1	1
Macapule	2700	139	0.05	5	14,757
Vinoramas	870	106	0.12	6	26
Niscoco	531	107	0.20	1	1
Tesobiates	510	129	0.25	4	13
Chivas	65	52	0.80	1	1
Guasayeye	54	93	1.72	4	32
San Lucas	44	53	1.20	3	16
Pájaros II	66	47	0.71	9	33
Patos	23	60	2.61	3	28
Pájaros I	50	54	1.08	3	22
Mazocahui I	20.8	105	5.04	6	291
La Ventana	4	58	14.5	1	1
Cerros Blancos	1	5	5.0	5	25
Bledos	9.1	42	4.6	2	25
Tunosa	0.8	36	36	3	172
Bleditos	1.6	32	20	1	2

APENDICE 1. Clave para separar las especies de Scarabaeoidea en islas de las bahías de Ohuira y Navachiste

1. Antenas con el funículo recto. Maza antenal con tres a siete lamelas capaces de juntarse entre sí durante el reposo. Base de los élitros muy próxima a la base del pronoto. ……… 2
1' Antenas con el funículo capaz de doblarse en forma de "C". Maza antenal con cinco a siete lamelas separadas entre sí. Base de los élitros claramente separada de la base del pronoto. . . . . .PASSALIDAE. . . . . Borde anterior del labro biescotado. Mandíbulas con dos dientes apicales, uno grande y otro pequeño. Long. 27-35 mm. …. *Ptichopus angulatus* (Percheron)
2. Maza antenal opaca, tomentosa, siempre con tres lamelas. Estigmas abdominales colocados sobre la región pleural, de tal forma que todos quedan cubiertos por los élitros (condición laparosticti). ………………………………………………………………. 3
2' Maza antenal brillante, con sedas conspicuas y escasas, formadas por tres a cinco lamelas. Últimos estigmas abdominales colocados sobre los extremos laterales de los esternitos, de tal forma que es posible observar uno a tres pares de ellos aún cuando los élitros estén plegados (condición pleurosticti). . . . . MELOLONTHIDAE …….. 6
3. Canthus ocular presente. Abdomen con seis esternitos visibles. Cara interna del profémur sin cavidad para recibir la protibia. Élitros usualmente sin hileras de tubérculos. Coloración usualmente brillante. . . . ………………………….. 4
3' Canthus ocular ausente. Abdomen con cinco esternitos visibles. Cara interna del profémur con una cavidad para recibir a la protibia. Placa pigidial siempre oculta por lo élitros. Élitros con hileras de tubérculos, grupos de sedas o quillas prominentes. Coloración opaca, alterada por la adición de partículas de sustrato. . . . . .TROGIDAE …… 5
4. Labro y mandíbulas no están cubiertos por el clípeo. Antenas formadas por 10 artejos. Los dos artejos distales de la maza antenal están parcialmente encerrados en el artejo proximal de la misma. . . . . . .HYBOSORIDAE. . . . . . . Dorso muy convexo, negro brillante. Pronoto finamente punteado, estrías elitrales marcadas por puntos. Longitud corporal 6-8 mm. . ………………………………… *Hybosorus illigeri* (Reiche)
4' Labro y mandíbulas cubiertas por el clípeo. Antenas formadas por 8 o 9 artejos. Los artejos distales de la maza antenal no están encerrados en el artejo proximal, o sólo el último está parcialmente insertado en el precedente.... …SCARABAEIDAE… Tercer artejo de los palpos labiales reducido o ausente…. ONTHOPHAGINI..…... Pronoto con el margen laterobasal pardo amarillento y el disco negro, élitros pardo amarillento, manchados. Machos con dos proyecciones ceratiformes recurvadas en la frente y con una quilla frontoclipeal. Longitud corporal 9-11 mm. ……………………………. *Digitonthophagus gazella* (Fab.)
5. Frente con dos tubérculos separados. Pronoto ligeramente convexo, un poco deprimido o tuberculado, excepto en la base. Élitros ligeramente tuberculados con manchas negras alternadas. Longitud corporal de 12-13 mm. . . . . *Omorgus suberosus* (Fab.)
5' Frente con dos tubérculos más o menos fusionados entre sí. Pronoto con quillas longitudinales y tubérculos notorios. Élitros con al menos tres hileras de tubérculos claramente separadas de otras líneas o que destacan por su elevación. Longitud corporal de 13-15 mm. . . . .*Omorgus tesselatus* (LeConte)
6. Labro reducido, laminar o membranoso con el borde anterior muy delgado y completamente oculto bajo el clípeo. Las dos uñas de cada meso y metatarso sencillas con igual longitud y grosor. DYNASTINAE ………………. 7
6' Labro amplio, bien desarrollado, con el borde anterior más o menos engrosado y visible bajo el clípeo. Las dos uñas de cada meso y metatarsos sencillas, dentadas o bífidas, de igual o diferente longitud y grosor. 11
7. Cabeza y/o pronoto con carinas, tubérculos o depresiones notables…….... 8
7' Cabeza convexa, sin carinas o tubérculos. Pronoto convexo, sin prominencias o depresiones. . . . . Cyclocephalini. . ….. Élitros amarillentos, sin manchas obscuras. Machos con la maza antenal dos veces más larga que todos los artejos precedentes. Longitud corporal 10-11 mm. . . . . *Cyclocephala sinaloae* (H y E)
8. Mandíbulas estrechas con el borde externo dentado. Élitros fuertemente punteados-estríados. Artejos basales de los palpos labiales cubiertos por expansiones del mentón. Cuerpo un poco deprimido. Dimorfismo sexual escaso.. . . . . .Phileurini. 9
8' Mandíbulas anchas, con el borde exterior tridentado. Élitros moderadamente punteados. Artejos basales de los palpos labiales no cubiertos por expansiones del mentón. Cuerpo convexo. Dimorfismo sexual variable. 10
9. Borde exterior de las protibias con cuatro dentículos, de los cuales el proximal puede estar reducido. Margen pronotal anterior con un tubérculo al inicio del surco longitudinal. Base de la placa pigidial con un surco transversal profundo. Interestrías de los élitros alternadas, una carinada, otra plana. . . . . *Phileurus valgus* (Olivier)
9' Borde exterior de las protibias con tres dentículos.Margen pronotal anterior seguido por dos pequeños tubérculos a cada lado del surco longitudinal. Base de la placa pigidial sin surco profundo. Todos las interestrías de los élitros convexas. . . . .………. . . . . *Hemiphileurus illatus* (LeConte)
10. Ápice de las metatibias recto, uniforme o ligeramente festonado o dentado. Dimorfismo sexual escaso…..Pentodontini….Ápice del clípeo aguzado y ligeramente levantado. Pronoto con un pequeño tubérculo central en el borde anterior seguido por una pequeña depresión somera. Protibias con tres dentículos en el borde exterior. Coloración parda rojiza brillante. Longitud corporal 14-19 mm. . . . .*Oxygrylius ruginasus* (LeConte)
10' Ápice de las metatibias con dentículos grandes. Dimorfismo sexual acentuado. … Oryctini…. Cabeza con dos tubérculos transversales. Pronoto de machos y hembras con una depresión central muy amplia y profunda, en los machos está flanqueado por tres proyecciones o tubérculos grandes o anchos, más o menos dirigidos hacia el frente. Protibias con cuatro dentículos. Longitud corporal 30-54 mm. . . . . *Strategus aloeus* (Linné)
11. Borde exterior de las mandíbulas usualmente oculto bajo el clípeo. Uñas tarsales no retráctiles. Las dos uñas de cada pro y metatarsos con la misma longitud, forma y grosor. . . . . MELOLONTHINAE …… 12
11' Borde exterior de las mandíbulas usualmente expuesto a los lados del clípeo. Uñas tarsales retráctiles. Las dos uñas de cada par de tarsos con diferente longitud, forma y grosor. . . . . . . RUTELINAE. . . . Borde exterior de los élitros membranoso. ……Anomalini…..

Pronoto con dos a cuatro manchas o franjas longitudinales pardas obscuras. Élitros amarillentos con amplios márgenes negros. ……………………………..…….*Paranomala flavilla* (Bates)
12. Coxas anteriores transversales, poco sobresalientes……………13
12' Coxas anteriores más o menos cónicas y sobresalientes. Clípeo trapezoidal con el borde anterior sinuado y los ángulos laterales agudos. Cabeza y pronoto finamente punteado. Élitros con surcos longitudinales ligeramente punteados. Placa pigidial rugosa y punteada, con sedas escasas y largas. Color pardo rojizo brillante. . . . .*Diplotaxis ambigua* **(**Fall)
13. Uñas tarsales finamente aserradas. Pigidio masculino muy convexo con sedas cortas. Cuerpo alargado de color amarillento opaco. Longitud corporal de 11-12 mm. . . . .*Phyllophaga (Listrochelus) yaqui* **(**Saylor)
13' Uñas tarsales con un dentículo largo y agudo en el borde inferior. Forma del pigidio, vestidura y color diversos. ……………….. 14
14. Uñas tarsales con la base dilatada y el dentículo intermedio flanqueado por escotaduras estrechas y profundas. Las uñas mesotarsales de los machos son asimétricas. …. 15
14' Uñas tarsales con el diente intermedio ampliamente separado de ambos extremos. Las uñas mesotarsales de los machos son simétricas. Placa pigidial glabra. Color rojo oscuro opaco o negro ....……......................………… …………............... *Phyllophaga (Phyllophaga) opaca* (Moser)
15. Élitros y esternitos prácticamente glabros o con algunas sedas aisladas. Color pardo amarillento. Longitud corporal 15-18 mm. . . . *Phyllophaga (Phyllophaga) ravida* (Blanchard)
15' Élitros y esternitos densamente cubiertos con sedas blanquecinas de mediana longitud. Color pardo rojizo oscuro. Longitud corporal 18-19 mm. . . *Phyllophaga (Phyllophaga)* aff. *cazieriana* (Saylor)